

Mapové podklady pro GPS

VY_32_INOVACE_GPS_BU_10

Sada: GPS ve výuce

Téma: **Mapové podklady pro GPS**

Autor: Mgr. Miloš Bukáček

Předmět: Zeměpis

Ročník: 3. ročník vyššího gymnázia

Využití: Prezentace určená pro výklad

Anotace: Prezentace je věnována charakteristice digitálních map a popisuje rozdíly mezi turistickými a silničními mapami do GPS. Dále je rozebrána problematika vzniku mapy, zeměpisných souřadnic a jejich správné nastavení v GPS Garmin Oregon.

Gymnázium Vincence Makovského
se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Digitální mapy

- ▶ **Rastrové mapy** – všechny informace jsou uloženy v jedné mapové vrstvě (obdoba papírové mapy)
- ▶ Rastrové mapy není možné libovolně zvětšovat, není možné vypnout nebo zapnout pouze některé prvky mapy
- ▶ V rastrové mapě není možné vyhledávat vhodnou cestu – je to jen obrázek se souřadnicemi
- ▶ **Vektorové mapy** – různé mapové prvky jsou uloženy v různých vrstvách tvořených body, liniemi a plochami (polygony)
- ▶ Vektorové mapy mají výrazně menší objem dat oproti rastrovým mapám stejné lokality



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

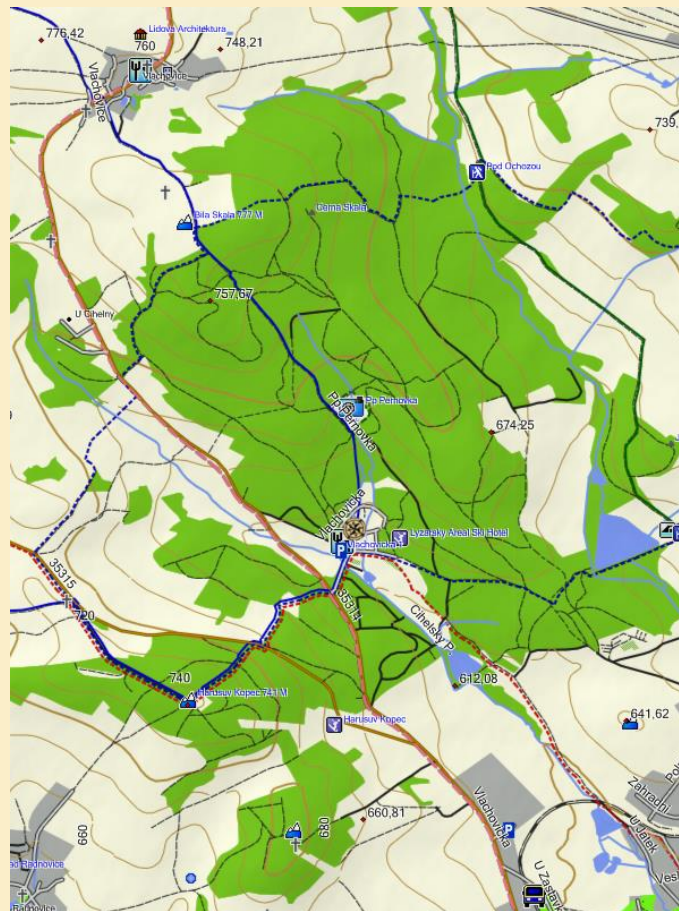
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Typy a využitelnost map

- ▶ Turistické mapy
- ▶ Silniční mapy
- ▶ Námořní mapy
- ▶ Letecké mapy
- ▶ Komerční x nekomerční mapy
- ▶ Do turistických mapových přijímačů GPS značky Garmin lze nahrát i mapy této značky pro automobilové navigace

Turistické mapy

- ▶ Zaměřeny zejména na **turistiku**, případně **cykloturistiku**
- ▶ Měřítko **1 : 25 000** (TOPO Czech) nebo **1 : 10 000** (TOPO Czech Pro)
- ▶ Základem je Státní mapové dílo **ZABAGED** a silniční síť **StreetNet** firmy CEDA
- ▶ Charakteristické prvky jsou **vrstevnice**, **turistické trasy**, **kommunikace**, **vodní toky**, ...
- ▶ Mapy umožňují i **výpočet trasy** (autorouting)



Obr. 1: Turistická mapa TOPO Czech 2012



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

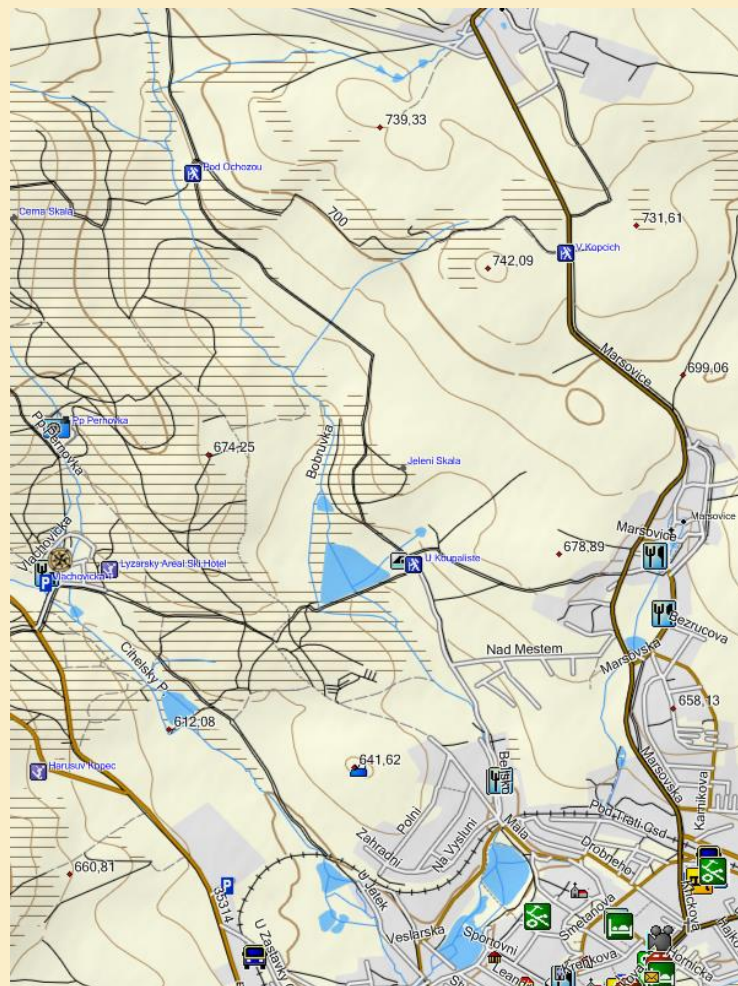


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Silniční mapy

- ▶ Určeny pro **automobilovou navigaci**
- ▶ **Méně detailů** než u turistických map
- ▶ Mají podobnou informační hodnotu jako **papírové autoatlasy**
- ▶ Umožňují **výpočet trasy** (autorouting) – hlavní funkce silničních map
- ▶ Při výpočtu trasy je vhodné upřesnit **způsob výpočtu trasy, druh použitého dopravního prostředku** a další parametry



Obr. 2: Silniční mapa Atlas Czech 7



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Formát map do GPS

- ▶ Uloženy převážně ve **vektorovém formátu**
- ▶ **Překreslování** vektorových map na displeji GPS je **výrazně rychlejší** než u rastrových map
- ▶ Vektorový formát umožňuje ke každému prvku mapy **přiřadit atributy**
- ▶ Atributy jsou **popisné informace** o bodech, liniích nebo plochách (výška hory, číslo silnice, ...)
- ▶ Díky vektorovému formátu je možné v mapách **vyhledávat** podle atributů
- ▶ Vektorová data na displeji GPS mohou při velkém přiblížení, v porovnání s rastrovými, působit „**kostrbatěji**“



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Komerční a nekomerční mapy

▶ Komerční mapy:

- Cena řádově v tisících
- Pravidelné aktualizace za sníženou cenu
- Možnost doživotní aktualizace map (= po dobu životnosti GPS přístroje)

▶ Nekomerční mapy:

- Tvoří je jednotlivci (nadšenci)
- Jsou k dispozici zdarma, dají se volně šířit
- Mohou nahradit mapy cizích zemí, za které bychom zaplatili několik tisíc při minimálním využití
- Nevýhodou je nižší kvalita oproti komerčním mapám, nejsou dostupné pro všechny lokality
- Většinou neumožňují autorouting – nevhodné pro automobilové GPS



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

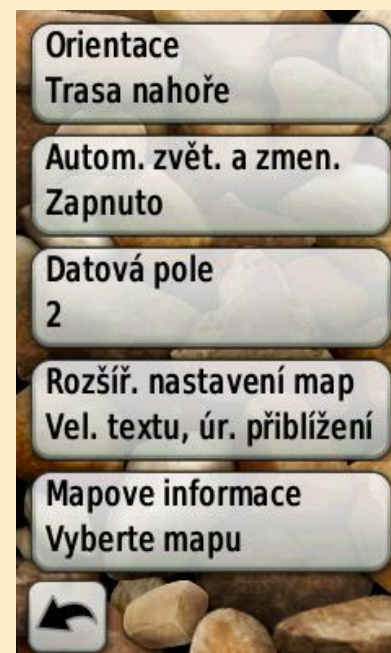


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nastavení mapy v GPS Garmin Oregon

- ▶ V hlavním menu stiskněte možnost **Nastavení/Mapa** a nastavte jednotlivé parametry
- ▶ **Orientace** – způsob otočení mapy (viz. předchozí prezentace)
- ▶ **Datová pole** – počet datových polí, které se mají zobrazit na stránce s mapou
- ▶ **Rozšířené nastavení mapy** – úroveň přiblížení položek na mapě, velikost textu pro položky na mapě, množství detailů zobrazených na mapě
- ▶ Čím více detailů zvolíte, tím se mapa bude překreslovat pomaleji
- ▶ **Mapové informace** – vyberte (zapněte) mapu, se kterou chcete pracovat
- ▶ Zapněte vždy jen jednu z map v seznamu, v opačném případě nemusí správně fungovat vyhledávání adres/obcí nebo navigace k nim!
- ▶ Přístroj vyhledává cíle a naviguje vždy po té mapě, které je zapnuta



Obr. 3: Jednotlivé položky nastavení mapy v GPS Garmin Oregon

Jak vzniká mapa

- ▶ Povrch země se nahrazuje matematicky definovanou **referenční plochou** (koule, elipsoid, válec, kužel)
- ▶ Na referenční ploše se definuje **souřadnicová síť** a určí se, jakým způsobem se převede plocha do roviny
- ▶ Uvedeným způsobem může vzniknout několik typů souřadnic:
 - **zeměpisné**
 - **rovinné (pravoúhlé)**
 - **polární**

Zeměpisné souřadnice

- ▶ Jsou udávány pomocí zeměpisné šířky a zeměpisné délky
- ▶ Jsou udávány v úhlových mírách
- ▶ Zeměpisná šířka se počítá od roviny rovníku na sever a na jih (0° až 90° severní a jižní šířky)
- ▶ Zeměpisná délka se počítá od nultého poledníku na východ a západ (0° až 180° východní a západní délky)
- ▶ Zapisují se třemi různými způsoby:
 - Ve stupních a desetínách stupně (u GPS označeno $hddd.ddddd^\circ$)
 - Ve stupních, minutách a desetínách minut ($hddd^\circ mm.mmm'$)
 - Ve stupních, minutách, vteřinách a desetínách vteřin ($hddd^\circ mm'ss.s''$)
- ▶ Pozor při přepisu souřadnic do GPS, při záměně formátu může dojít k výrazným chybám!

Rovinné souřadnice

- ▶ Jsou uváděny v **metrech**
- ▶ Popisují mapu pomocí **dvou pravoúhlých os X, Y** (případně N, E)
- ▶ Nejběžnější je **popis poledníkového pásu** pomocí tohoto typu souřadnic
- ▶ **Kladná osa X** jde v případě poledníkového pásu **na sever, kladná osa Y na východ**
- ▶ Příkladem takového systému je **vojenský systém S-42** používaný v **Česku na turistických mapách**, nebo systém UTM
- ▶ Dalším pravoúhlým rovinným systémem používaným v Česku je **S-JTSK** (Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální)
- ▶ Používá se u **katastrálních map** pro evidenci v katastru nemovitostí
- ▶ Vznikl za **Rakouska-Uherska**, kladná osa X směřuje k jihu, kladná osa Y na západ

Polární souřadnice

- ▶ Popis polohy pomocí **úhlu a délky**
- ▶ Souřadnicový systém má **definovaný počátek a základní směr**
- ▶ Od nich se definují ostatní objekty pomocí **úhlu od základního směru a vzdálenosti od počátku**
- ▶ Obdoba **azimutu a vzdálenosti k cíli**
- ▶ Tento systém se na běžných mapách **nepoužívá**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Souřadnicové systémy – historie

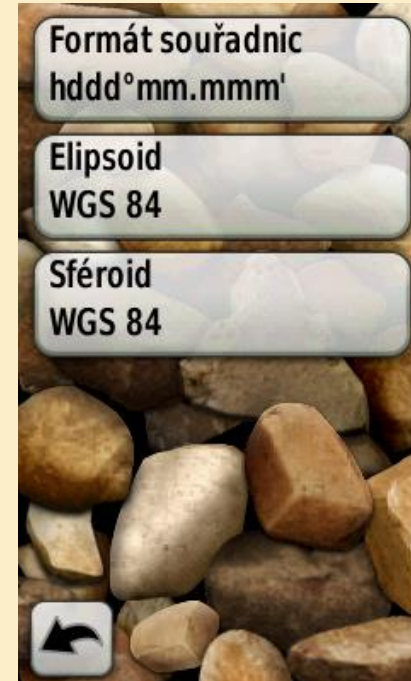
- ▶ V minulosti vzniklo **množství map** pokrývajících velice **malá území**
- ▶ Při jejich tvorbě byly použity **různé souřadnicové systémy**
- ▶ **Nebyly ještě k dispozici takové metody měření**, které by umožnily vytvořit jednotný souřadnicový systém pro celou Zemi
- ▶ Tyto mapy se postupně **slučovaly** ve větší celky často kopírující státní hranice
- ▶ V některých místech (např. v Česku) byly vytvořeny **odlišné souřadnicové systémy pro civilní a vojenské účely**
- ▶ Postupně snaha o vytvoření jednotného souřadnicového systému pro celou Zemi – vznik **celosvětového souřadnicového systému WGS-84**

Souřadnicové systémy – GPS

- ▶ GPS určuje polohu v souřadnicovém systému **WGS-84** (World Geodetic System 1984)
- ▶ Pro **přesné mapovací práce** se však zatím **nehodí**, proto stále existuje velké množství **lokálních souřadnicových systémů**
- ▶ GPS umí **převést polohu** do jiných hlavních souřadnicových systémů
- ▶ GPS **nepodporuje** u nás běžné souřadnicové systémy **S-JTSK a S-42**
- ▶ Tyto mapy je před použitím v systému GPS třeba **transformovat** do použitelného formátu

Nastavení formátu souřadnic a elipsoidu na GPS Garmin Oregon

- ▶ V hlavním menu zvolte **Nastavení/Formát souřadnic**
- ▶ Vyberte **formát souřadnic** – stupně/minuty/vteřiny
- ▶ Vyberte **elipsoid**:
 - Pro zeměpisné souřadnice a souřadnice UTM se používá **elipsoid WGS 84**
 - Pro souřadnice S-42 by bylo nutné zadat uživatelský elipsoid



Obr. 4: Jednotlivé položky nastavení formátu souřadnic a elipsoidu

Úkoly

- ▶ Zopakujte si určování zeměpisných souřadnic na papírové mapě s přesností na minuty.
- ▶ Najděte na internetu různé druhy turistických map Česka pro přístroje GPS a porovnejte jejich vlastnosti.
- ▶ Najděte na internetu různé druhy map do automobilových navigací Česka pro přístroje GPS a porovnejte jejich vlastnosti.

Použité zdroje

▶ Literatura a on-line zdroje

- HOJGR, Radek, STANKOVIČ, Jan. *GPS Praktická uživatelská příručka*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, 221 s., ISBN 978-80-251-1734-7.
- STEINER, Ivo, ČERNÝ, Jiří. *GPS od A do Z*. 4. aktualizované vyd. Praha: eNav, 2006, 264 s. ISBN 80-239-7516-1.

▶ Obrázky

- Obr. 1: Miloš Bukáček (printscreen turistické mapy TOPO Czech 2012 z programu MapSource)
- Obr. 2: Miloš Bukáček (printscreen silniční mapy Atlas Czech 7 z programu MapSource)
- Obrázky č. 3 a č. 4: Miloš Bukáček (printscreeny obrazovky GPS Garmin Oregon 450)